

数智赋能下《人工智能导论》云端低代码项目化教学改革与实践*

何春蓉 余红宴 吴世强

重庆三峡科技大学计算机科学与工程学院, 重庆万州 404100

摘 要 针对物联网工程专业《人工智能导论》课程中学生编程基础差异大、实验环境配置成本高、技术前沿内容更新快、项目作品输出不足等问题, 本文依托百度飞桨 AI Studio 云端实验平台, 构建了“云端低代码项目化”教学模式, 形成平台赋能、路径递进、内容分层、项目驱动和多元评价协同推进的五维教学框架。该模式通过云端 Notebook 免除本地环境配置, 以低代码填空实验降低入门门槛, 按照“认知导入—云端实验—智能工具应用—项目发布”四阶段递进路径组织教学, 并围绕机器学习、深度学习、大模型应用及 AI+物联网创意项目设计分层实践任务。实践表明, 该模式有效降低了人工智能课程的学习门槛, 增强了学生的工程实践能力与作品输出意识, 为人工智能通识教育与专业基础课程的融合提供了可复制的实施路径。

关键字 人工智能导论, 数智赋能, 云端低代码, 项目化教学, 物联网工程

Digital Intelligence-Empowered Cloud-Based Low-Code Project-Oriented Teaching Reform and Practice for Introduction to Artificial Intelligence*

Chunrong He Hongyan Yu Shiqiang Wu

College of Computer Science and Engineering Chongqing Sanxia University of Science and Technology
Wanzhou, Chongqing 404100, China
hechunrong23@163.com

Abstract—To address challenges in the Introduction to Artificial Intelligence course for Internet of Things engineering majors—including uneven student programming backgrounds, high costs of experimental environment configuration, rapidly evolving frontier content, and insufficient project-based outputs—this paper proposes a teaching model that integrates cloud-based platforms with low-code project-based learning, built upon Baidu AI Studio. The model establishes a five-dimensional collaborative framework encompassing platform empowerment, progressive learning pathways, layered content, project-driven practice, and diversified assessment. Cloud-based notebooks eliminate local environment setup, while low-code gap-filling exercises lower the entry barrier. Instruction follows a four-stage progression—cognition introduction, cloud-based experimentation, intelligent tool application, and project publication—with tiered practical tasks organized around machine learning, deep learning, large language model applications, and AI-integrated Internet of Things creative projects. Implementation demonstrates that this approach effectively lowers the learning threshold for AI courses, strengthens students' engineering practice capabilities and project-oriented output awareness, and offers a replicable pathway for integrating AI general education with foundational disciplinary training.

Keywords—Artificial intelligence introduction, Digital intelligence empowerment, Cloud-based low-code, Project-oriented teaching, Internet of Things engineering

***基金资助:** 本文得到重庆市教育委员会高等教育(本科)教学改革研究项目一般项目“‘一核领航·四轮驱动·四链融通’应用型创新人才培养路径探索——以物联网工程专业为例”(263237); 重庆三峡科技大学高等教育研究重点项目“高校跨学科科研组织的运行管理机制研究”(GJ202304); 重庆三峡科技大学高等教育教学改革研究项目“面向应用型本科的‘理实交融’《操作系统》课程改革与探索”(JGLK2514)资助。

*通讯作者: 何春蓉 hechunrong23@163.com

1 引 言

人工智能已成为推动产业升级和教育变革的重要技术力量。教育部《高等学校人工智能创新行动计划》提出加强人工智能领域人才培养和课程资源建设,《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》也强调推进教育数字化、智能化和学习方式变革。在物联网、边缘智能、智能感知、低空经济和智能制造等领域快速发展的背景下, 物联网工程专业学生不仅需要掌握传感

器、网络通信和嵌入式系统等知识,还需要具备数据分析、机器学习建模、智能工具使用和AIoT场景创新能力。《人工智能导论》作为专业基础或通识导入课程,承担着夯实人工智能基础认知、激发智能应用兴趣、衔接后续专业课程的重要作用。

围绕《人工智能导论》课程,已有研究从项目驱动教学^[1-2]、教学框架重构^[3-4]、学生中心教学^[5-7]、课程思政与数智化融合^[8-9]和递进式课程体系建设^[10-11]等方面开展了改革探索,为课程内容重构和教学模式创新提供了参考。然而,结合物联网工程专业学情和实际教学过程看,课程仍存在较为突出的现实问题:

(1) 学生先修基础差异明显,低年级学生通常正在学习或尚未系统学习Python程序设计,数学、编程和数据处理能力不均衡,直接进入算法原理和完整代码开发容易产生畏难情绪;

(2) 课程内容前沿性强,人工智能技术迭代迅速,大模型、生成式AI、智能体和多模态应用不断涌现,传统教材难以及时覆盖新工具、新场景和伦理规范;

(3) 实验环境配置成本高,人工智能实验依赖Python环境、第三方库、深度学习框架和算力资源,机房系统还原、本地版本冲突和学生设备差异都会影响教学效率;

(4) 实践作品产出不足,传统实验多以运行截图或实验报告为成果,学生缺乏项目需求分析、功能实现、代码规范、文档表达、测试验证和作品发布的完整训练;

(5) 智能工具使用规范有待加强,学生使用大模型辅助学习与编程已较普遍,但在高质量Prompt编写、生成内容辨析、网络项目引用、隐私版权风险和学术诚信方面仍需系统引导。

针对上述问题,本文探索数智赋能下《人工智能导论》云端低代码项目化教学模式,依托百度飞桨AI Studio云端平台降低实验环境门槛,通过低代码实验帮助学生理解机器学习、深度学习和大模型应用流程,以“AI+物联网”项目驱动学生完成创意作品,并借助Github/Gitee发布、Markdown报告和多元评价机制提升学生工程表达与作品输出能力。

2 数智赋能下课程改革总体设计

2.1 改革理念与原则

“数智赋能”是指以数字化平台承载教学过程,以智能化工具提升学习效率,以项目化成果检验学习质量,以数据化反馈支撑持续改进。课程改革遵循三项原则。

第一,问题导向。针对低年级学生基础薄弱、环境配置困难和作品输出不足等真实问题设计教学活动。

第二,低门槛入门。通过云端平台和低代码实验降低学习起点,使学生先理解人工智能流程,再逐步提升代码能力和项目能力。

第三,项目化贯通。将理论内容、实验任务、工具应用和期末作品整合为连续任务链,使学生在完成项目中形成综合能力。

2.2 数智赋能的五维协同教学框架

本文构建数智赋能的五维协同教学框架,其中,“**五维**”包括平台赋能、路径递进、内容分层、项目驱动和多元评价,如图1所示。框架由目标、实施支撑、核心逻辑和预期成效四层构成,围绕基础认知、实践工程、智能工具运用和创新作品输出,贯通平台、路径、内容、项目与评价,形成教学改进闭环。

平台赋能是课程改革的基础。百度飞桨AI Studio提供在线Jupyter Notebook环境,学生无需反复配置本地Python和深度学习框架,即可完成代码运行、结果观察和模型体验。平台降低了环境配置成本,也为学习过程留痕和实验资源共享提供条件。

路径递进是课程改革的主线。课程按照“认知导入—云端实验—智能工具应用—Github/Gitee项目发布”的顺序推进,使学生经历从理解人工智能概念,到完成基础实验,再到使用智能工具解决问题,最后形成课程作品的递进过程。

内容分层是课程改革的核心。课程内容分为机器学习实践、深度学习实践、大模型基础方法、大模型音频/绘画/视频生成和AI+创意项目,既保证基础知识覆盖,又为不同基础和兴趣的学生提供拓展空间。

项目驱动是课程改革的载体。课程期末要求学生围绕AI+物联网场景完成项目设计、功能实现、测试验证、README编写和Github/Gitee发布,使学习成果从“运行代码”转化为“可展示作品”。

多元评价是课程改革的保障。评价机制兼顾项目创意、功能完成、代码与文档质量、技术难度与工作量,同时纳入过程记录、AI使用声明和学术诚信要求,推动课程评价从结果检查转向过程证据与作品质量并重。

2.3 云端低代码技术支撑体系

云端低代码技术支撑体系包括云端实验环境、低代码Notebook、智能工具资源和项目发布平台四个部分。

第一,云端实验环境。百度飞桨AI Studio教育版是国内高校AI实践教学的一站式在线实训平台,提供

CodeLab和VSCode两种在线开发模式。CodeLab模式基于Jupyter Notebook，支持交互式编程与单元格级运行，内置版本管理功能可记录代码修改历史并支持回溯；VSCode模式提供完整的集成开发环境。学生通过浏览器即可使用预置环境，免除本地配置，有效降低机房维护成本与学生设备差异带来的影响。

第二，低代码Notebook。教师将实验任务拆分为“任务说明—关键代码填空—运行观察—结果解释—问题反思”五个环节，形成可复用的实验模板。低代码并非降低要求，而是将完整代码开发的认知负荷转化为对核心流程的聚焦理解，帮助学生先建立人工智能实验的整体框架。

第三，智能工具资源。百度飞桨AI Studio支持在

Notebook环境中直接调用大模型API，提供文心全系列、DeepSeek等主流模型，并提供兼容OpenAI Python SDK的接口及一键部署功能。教学中引入大模型工具辅助概念解释、代码理解和Prompt迭代，要求学生验证与反思AI输出，培养批判性使用智能工具的意识。

第四，项目发布平台。GitHub与Gitee是计算机专业学生必备的版本控制与协作工具，其版本管理功能可记录项目演进并支持协同开发。课程要求学生完成AI+物联网创意项目并发布至GitHub或Gitee，教师从代码规范性、文档完整性、技术难度和创新性四个维度进行审查。学生需声明AI辅助部分并遵守开源协议，将学术诚信与工程实践统一纳入教学闭环。

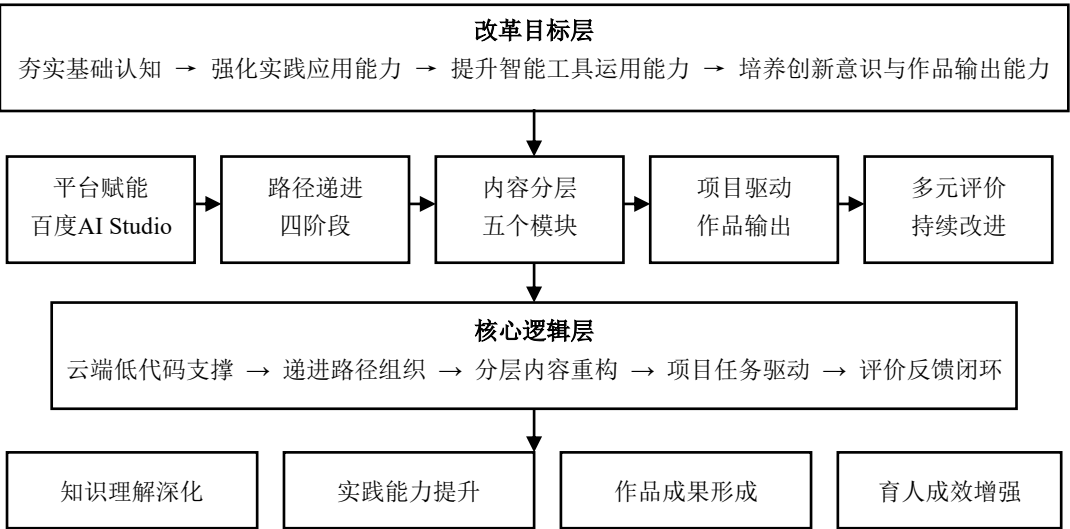


图 1 云端低代码项目化教学改革框架

3 教学内容与实施路径

3.1 递进式教学路径设计

本课程实施采用“认知导入—云端实验—智能工具应用—项目发布”的递进式路径，强调教学活动与学习产出同步设计，每个阶段均形成可记录、可评价、可改进的学习证据。

认知导入阶段通过AI认知前测、AI工具使用调研和典型应用案例讨论，了解学生基础并激发学习兴趣。学习产出包括前测结果、工具调研报告和个人学习画像。

云端实验阶段依托AI Studio和在线Jupyter Notebook，完成Python基础、机器学习和深度学习实验。学习产出包括Notebook运行记录、实验截图、结果解释和错误修正记录。

智能工具应用阶段围绕大模型对话、Prompt迭代、多模型比较和音频/绘画/视频生成展开，训练学生合理使用AI工具并评价工具输出。学习产出包括Prompt

版本记录、工具使用报告和生成结果分析。

项目发布阶段要求学生围绕AI+物联网或其他人工智能应用场景完成综合项目，通过Github/Gitee发布代码和文档。学习产出包括项目仓库、README、Markdown技术报告、测试结果和AI使用声明。

3.2 模块化教学内容重构

课程理论教学以“基础认知—技术框架—前沿应用—责任规范”为主线组织。基础认知模块包括人工智能导论、人工智能发展历程和典型应用；技术框架模块包括机器学习、深度学习和模型评价；前沿应用模块包括大语言模型、Prompt工程、AI绘画、音频和视频生成；责任规范模块包括人工智能安全、伦理、隐私、版权和学术诚信，具体课程模块与课时分配见表1。

与传统章节式教学相比，模块化重构更强调问题导向。例如，在讲授机器学习时，以“如何让模型识别鸢尾花类别”导入数据、特征、训练和评估；在讲

授深度学习时，以“如何识别手写数字”导入神经网络、损失函数和训练过程；在讲授大语言模型时，以“同一任务下不同模型为何输出不同”导入Prompt、推理、幻觉和评价。

结合图1中的模块化教学内容，课程实践模块进一步划分为机器学习实践、深度学习实践、大模型基础方法、大模型音频/绘画/视频生成和AI+创意项目五类。前两类模块用于夯实人工智能基本流程和模型认知，大模型相关模块用于提升智能工具综合运用能力，AI+创意项目则面向作品输出和综合应用，满足不同基础和兴趣学生的分层发展。

3.3 项目驱动与分层教学组织

项目驱动是连接知识学习和能力形成的关键环节。课程综合项目可围绕“传感器数据分析+AIoT 场景设计”展开。例如，学生可以选择环境数据分类、智能家居状态识别、设备异常检测、低空感知数据分析或AI 辅助交互界面设计等主题，将物联网专业知识与人工智能方法结合起来。

为适应学生基础差异，项目设置基础达标、能力提升和创新拓展三个层次。基础达标要求学生完成数据读取、模型训练和结果展示等基本功能；能力提升要求学生优化模型、完善交互和补充测试；创新拓展

鼓励学生结合物联网场景设计完整应用方案，并形成可展示作品。

教学组织上，可采用小组协作与个人贡献记录相结合的方式。小组负责需求分析、功能分工、测试验证和展示汇报，个人负责代码提交、文档撰写或模块实现。课程项目可通过课堂展示、同伴互评和教师点评进行迭代完善，并与学科竞赛、大学生创新训练项目和 AIoT 应用场景衔接。

3.4 多元评价机制

课程评价采用过程性评价与作品评价结合的方式。过程性评价关注前测调研、云端实验完成情况、Prompt 迭代记录、课堂展示和问题修正；作品评价关注期末项目的创意、功能、代码文档和技术难度。

期末项目采用四维评价指标：项目创意占 20%，重点评价选题是否新颖、是否与 AI 或物联网场景结合；功能完成度占 30%，重点评价至少 3 个基础功能是否完整实现、运行是否稳定；代码与文档质量占 30%，重点评价代码规范、README 完整性、Markdown 报告质量和测试结果；技术难度与工作量占 20%，重点评价模型选择、数据处理、交互设计和综合实现难度。同时，课程将学术诚信作为底线要求。允许学生使用 AI 辅助学习和编程，但必须在报告中说明 AI 工具使用过程、修改内容和本人理解。

表 1 课程模块与课时分配

教学层次	教学模块	理论课时	实验课时	主要内容
基础认知	人工智能课程导入	2	0	人工智能发展脉络、典型应用、课程任务与评价要求
基础层	机器学习实战	4	4	KNN、K-means、决策树、数据处理与模型评价
进阶层	深度学习实战	4	4	神经网络、CNN、手写数字识别、训练与预测
高阶层	大模型应用	4	4	大模型对话与比较、Prompt 设计、音频/绘画/视频生成
创新层	AI+物联网创意项目	2	4	传感器数据分析、AIoT 场景设计、项目实施与发布
合计		16	16	

4 教学改革实践效果与分析

4.1 实施对象与过程

本课程目前面向物联网工程专业大二学生实施，覆盖 2 个教学班，共 94 人。学生此前已修《计算机导论》、《C 语言程序设计》等课程，具备基本的编程能力和数据结构基础，但尚未系统学习 Python 及人工智能相关理论。课程共 32 学时（理论 16 学时、实验 16 学

时），依托百度飞桨 AI Studio 云端实验平台开展教学。课程实施过程包括课前认知诊断、课堂理论讲授、AI Studio 云端实验、智能工具应用训练、综合项目开发、Github/Gitee 发布和项目展示评价等环节。

4.2 量化评价结果

课程前测问卷获得有效样本 92 份，课后问卷获得有效样本 59 份。前测数据显示，学生机器学习、深度学习和神经网络的术语知晓率分别为 81.5%、83.7%和

76.1%，大语言模型和提示词工程知晓率分别为 78.3% 和 42.4%，掌握 Python 的学生仅占 21.7%，表明学生在编程基础和开发工具方面存在明显短板。

课后数据显示，76.3%的学生完成 AI Studio 全部项目，94.9%完成 75%以上平台项目，83.1%形成可访问

的 Github/Gitee 项目化成果。96.6%的学生认可低代码方式降低编程门槛，81.4%能完成 50%以上代码填空。91.5%的学生认为 AI 认知明显提升，大语言模型和提示词工程知晓率分别提升至 89.8%和 59.3%。平台满意度 89.8%，课程总体满意度 96.6%。具体评价指标详见表 2。

表2 教学改革量化评价结果

评价维度	关键指标	数据结果	效果指向
学情基础	Python掌握情况	前测21.7%	入门基础薄弱
基础认知	机器学习/深度学习知晓率	81.5%→89.8%；83.7%→93.2%	概念理解增强
前沿认知	大模型/提示词工程知晓率	78.3%→89.8%；42.4%→59.3%	前沿认知拓展
实验过程	AI Studio完成率	76.3%全部完成；75%以上完成94.9%	实践参与充分
项目成果	Github/Gitee发布率	83.1%	项目化教学促进作品输出
低代码能力	代码阅读与填空	50%以上完成率81.4%	有助于降低初学门槛
学习体验	平台/课程满意度	89.8%；96.6%	整体接受度较高

4.3 质性反馈分析

质性反馈来自课后问卷开放题与学生项目作品。问卷中 59 名有效样本有 27 名学生提出了改进建议：11 条建议集中在“增加实操和项目案例”，6 条建议涉及“拓展 AI 工具与前沿内容”，4 条建议关注“加强课堂互动和过程指导”，2 条建议涉及“补充 Markdown、Github/Gitee 或工程规范训练”。这些反馈与课程改革目标基本一致，说明学生对实践性、工具性和工程表达训练具有较强需求，也反映出低年级学生在完成 AI 项目时仍需要更多案例支撑、过程指导和工程规范训练。

从学生项目作品看，课程成果覆盖图像分类、智能问答、情感分析及生活场景智能应用等类型，呈现出由基础算法实践向场景化 AI 应用拓展的特点。FashionMNIST 服装分类、CIFAR-10 图像分类等项目较完整地呈现了数据加载、模型构建、训练评估和可视化展示流程；图像识别对比系统进一步比较不同预训练模型的推理速度、参数规模和预测结果，体现出学生对模型选择和性能权衡的初步认识；电商评论情感分析系统基于朴素贝叶斯算法完成文本分类，展示了机器学习方法向自然语言处理场景迁移的能力；智能植物养护助手和智能食谱助手项目体现了学生对大模型、多模态识别和生活场景应用的关注。

总体来看，项目化教学促进了学生从“运行实验”向“形成作品”的转变，提升了工程表达、文档组织

和场景化应用意识。但学生项目之间仍存在层次差异，部分作品与机器学习建模、数据分析和效果评价的关联不足。后续需进一步强化项目选题审核、数据集使用、模型评价、结果解释、AI 工具使用声明和可复现材料提交，引导学生形成可运行、可解释、可评价的 AI 应用项目。

从教师观察看，学生学习变化主要表现为三个方面：一是从依赖本地环境配置转向能够使用云端 Notebook 或平台 API 完成实验与功能验证；二是从简单体验 AI 工具转向尝试比较不同模型输出、设计 Prompt 并结合具体应用场景组织功能模块；三是从提交实验截图转向撰写 README、项目说明和技术报告，部分学生开始关注模型性能、接口调用、数据来源和用户交互流程。上述变化与课后问卷中“实验完成度较高”“项目发布率较高”和“低代码方式接受度较高”的量化结果相互印证。

4.4 问题与反思

基于问卷数据与教学观察，改革实施仍面临以下挑战。

第一，学生基础差异仍然明显。前测中掌握 Python 的学生仅占 21.7%，说明低代码实验可以降低入门门槛，但不能替代系统编程训练。后续需要为基础薄弱学生提供 Python 基础、Notebook 使用和 Markdown 写作等补充资源，为能力较强学生提供模型调优、API 调用和完整项目开发等拓展任务。

第二, 云端平台依赖网络 and 平台稳定性。若平台访问受限或网络条件不佳, 会影响实验进度。后续可准备离线备用 Notebook 或轻量化本地环境方案。

第三, 项目评价需要进一步细化。虽然 83.1% 的有效样本形成了 Github/Gitee 项目化成果, 但项目创意、技术难度和个人贡献的评价具有一定主观性, 后续需完善评分量规、同伴互评、过程提交记录和 AI 使用声明检查, 使项目评价更加可追溯。

第四, 问卷回收与效果评价仍需继续完善。课后问卷有效样本为 59 份, 尚未覆盖全部学生。后续应结合平台学习记录、项目仓库提交日志、评分量规和课堂测试数据, 形成更加完整的过程性证据链。

5 结束语

本文面向物联网工程专业《人工智能导论》课程教学改革需求, 提出数智赋能下云端低代码项目化教学模式。该模式以百度飞桨 AI Studio 为平台支撑, 以递进式路径组织学习过程, 以模块化内容满足分层发展, 以 AI+物联网项目驱动综合实践, 以多元评价保障学习质量。课程设计与实施过程显示, 该模式有助于降低人工智能课程学习门槛, 增强学生实践能力和工程表达意识, 促进创新作品输出, 并将可信 AI 与学术诚信要求融入课程全过程。

本文的主要创新点体现在三个方面: 一是将云端低代码实验与人工智能导论课程结合, 解决环境配置和低年级学生入门难问题; 二是以项目化教学贯通知识学习、智能工具应用和 Github/Gitee 作品发布; 三是提出数智赋能的五维协同教学框架, 实现平台、路径、内容、项目和评价的整体设计。

未来将进一步从三个方向推进研究: 第一, 面向不同专业推广该教学模式, 验证其适用性; 第二, 将更多 AIoT 产业场景融入项目案例, 如智慧农业、智能家居、工业感知和低空边缘网络; 第三, 开发虚拟仿

真实验和在线项目案例库, 提升课程资源开放共享与持续迭代能力。

参考文献

- [1] 卢涛, 尤琪, 于砚廷. 项目驱动教学在人工智能与大数据导论课程中的应用研究[J]. 高教学刊, 2026(9):118-121.
- [2] 程勇, 李芳. 深度学习导论课程项目驱动式教学模式的探索与实践[J]. 化工高等教育, 2024, 41(6):37-44.
- [3] 高灿, 文嘉俊, 刘凤. 基于“一体二融四面”的人工智能导论教学改革与实践[J]. 电脑知识与技术, 2026, 22(9):133-135.
- [4] Ma Y, Su Y, Li M, et al. Preparing Students for an AI-Driven World: Generative AI and Curriculum Reform in Higher Education[J]. Frontiers of Digital Education, 2025(4).
- [5] 侯米娜, 郑珂, 马聪聪. 以“学生为中心”人工智能导论课程的教学创新改革与实践[J]. 计算机教育, 2026(2):68-74.
- [6] Chiu T K F, Meng H, Chai C S, et al. Creation and evaluation of a pretertiary artificial intelligence (AI) curriculum[J]. IEEE Transactions on Education, 2021, 65(1): 30-39.
- [7] 许莹, 钟雄虎, 周旭, 等. 人工智能导论多元融合“五维全覆盖”信息化教学模式探索与实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2023, 11(05), 41-44.
- [8] 夏振厂, 董楠, 王亮亮. 人工智能专业课程思政数智化转型的路径构建与实践探索——以“人工智能导论”课程为例[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2026(4):1-5.
- [9] 刘江, 王星月, 聂秋实. 知行合一在人工智能导论课程中的思政融合探索[J]. 计算机技术与教育学报, 2024, 13(03), 147-152.
- [10] 朱彩蝶. “三阶递进·五环融合·三化改革”的“人工智能导论”课程教学体系研究与实践[J]. 科技风, 2026, (15):112-114.
- [11] Yan L I, Yuan J, Chao W U, et al. Research on Curriculum Teaching Mode Based on the New Generation Artificial Intelligence Education Platform——A Case Study of “Introduction to Artificial Intelligence”[J]. Modern Educational Technology, 2026, 36(3):33-42.